

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 53-148698

(43)Date of publication of application : 25.12.1978

(51)Int.Cl. G21F 9/30
B01J 1/00
G21F 5/00

(21)Application number : 52-063093 (71)Applicant : JAPAN ATOM ENERGY RES
INST
CHICHIBU CEMENT CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.1977 (72)Inventor : ARAKI KUNIO
KASAHARA YUKO
KASAI NOBORU
SUDO GIICHI
ISHIZAKI KANJIRO
ASAMI AKIRA
FUKADA HIDEO

(54) TREATMENT AND DISPOSAL CONTAINER OF RADIOACTIVE WASTE AND INDUSTRIAL WASTE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide treatment and disposal container of radioactive waste and industrial waste in improving strength, shock-proofing, corrosion-proofing, waterproofing and fire-proofing by impregnating a polymerization impregnant in steel fiber reinforced concrete container.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

This Page Blank (uspto)

公開特許公報

昭53—148698

⑨Int. Cl.²

識別記号

⑫日本分類

庁内整理番号

⑬公開 昭和53年(1978)12月25日

G 21 F 9/30

136 H 43

7808-2G

発明の数 1

B 01 J 1/00

13(7) A 31

6639-4G

審査請求 未請求

G 21 F 5/00

136 H 112

7808-2G

(全 7 頁)

⑭放射性廃棄物および産業廃棄物の処理・処分
用容器

⑯発明者 石崎寛治郎

埼玉県秩父郡横瀬村大字横瀬57
94

⑰特 願 昭52—63093

同

浅見晃

⑱出 願 昭52(1977)5月30日

秩父市大字大宮902

⑲発明者 荒木邦夫

同

深田英男

高崎市上滝町1079—18

秩父市日野田町2—6—7

同 笠原佑倅

⑳出 願 人

日本原子力研究所

高崎市並榎町170—1

東京都港区新橋一丁目1番13号

同 笠井昇

同

秩父セメント株式会社

高崎市中豊岡町453—2

東京都千代田区丸の内一丁目4

同 須藤儀一

番6号 日本工業倶楽部内

秩父市道生町16—5

㉑代理人 弁理士 湯浅恭三 外2名

FRC

明細書の浄書(内容に変更なし)

明 細 書

1. [発明の名称]

放射性廃棄物および産業廃棄物の処理・処分用容器

2. [特許請求の範囲]

- (1) あらかじめ成形した鋼繊維補強コンクリート容器に重合性含浸剤を含浸させ、コンクリート内で重合硬化させ強度、耐衝撃性、耐食性、水不溶性および耐火性を改善した放射性廃棄物および産業廃棄物の処理・処分用容器。
- (2) 重合性含浸剤が重合性モノマー、重合性モノマーとオリゴマーの混合液、ポリマー溶液、コポリマー溶液およびそれらの混合液から成る群から選択される特許請求の範囲第1項記載の容器。
- (3) 重合性含浸剤が耐放射線モノマー、耐放射線性ポリマーおよびそれらの混合物から成る群から選択されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の容器。
- (4) 重合性含浸剤がポリステレンのメタクリル酸メチル溶液である特許請求の範囲第1項記載の容器。

- (5) ポリステレンのモル分率が4%乃至39.4%、望ましくは5%乃至20%である特許請求の範囲第1項記載の容器。

3. [発明の詳細な説明]

本発明は鋼繊維補強コンクリートとプラスチックの複合材から成る放射性廃棄物および産業廃棄物の処理処分用容器に関する。

近年原子力発電所、原子力事業所等の原子力施設から排出される各種放射性廃棄物又化学工場から排出される有害な重金属スラッジ等の廃棄物は増加する一方で、関係者はその処理処分に苦慮している。

低レベルの放射性廃棄物の発生量は、1985年度にはドラム缶にして24.5万本に達し、累積では135万本に達すると予想されている。この廃棄物を全て保管すると広大な敷地と莫大な資金が必要となる。国土がせまく、人口密度の高い我が国や欧州各国では、海洋投棄等により処分しなければならない情勢にせまられている。このため政府は試験的の海洋投棄を実施し、十分な安全評

価を行つた後に、本格的海洋投棄を行う予定である。

放射性廃棄物以外の有害廃棄物に関する判定と処理処分は「廃棄物の処理および清掃に関する法律」、「産業廃棄物に含まれる有害物質の検定方法」、「有害な産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令」等に規定されている。海洋投棄処分に関しては、カドミウム、鉛、有機燐、6価クロム、砒素についてセメント固化が義務づけられ基準値以上のシアン、水銀についてもセメント固化が義務づけられている。又、陸地処分についてもセメント固化が義務づけられているか、ないしは望ましいとされている。

以下、放射性廃棄物および産業廃棄物の処理処分方法に関する従来技術を解説する。

放射性廃棄物に関しては、投棄の禁止されている高レベル廃棄物以外の中低レベル廃棄物はステンレス・スチール(SS)製ドラム缶、ドラム缶の内側にコンクリートを厚さ5cm程度ライニングした多重構造容器等に、セメントまたはアスフ

なり、廃棄物は一層浸出し易くなる。

さらに、イオン交換樹脂のセメント固化体は水に浸漬した場合に強度低下や膨張破壊現象を生じることが知られている。またBWR原子力発電所から発生する濃縮廃液は主成分が硫酸ソーダのため普通のポルトランドセメントと固化した場合に水中でエトリンガイトを生成して膨張破壊を生じる危険がある。PWR原子力発電所からの濃縮廃液は主成分がほう酸であるためほう酸ソーダの形で固化しているが強度や安定性の面から好ましいとは言えない。上述した様な理由でセメント固化体はもちろんだらみ缶中でのセメント固化法も理想的な処理処分方法とはいえない。

ところで、最近、放射性廃棄物に対しアスファルト固化法が比較的安価に減容処理出来るため脚光をあびてきている。しかし、陸上保管中の耐火性に難点がある他、悪臭を発する、処理効率が著しく低い、高圧力水下で膨潤する、さらには、比重が低いため海洋投棄を行なうためには増重材の添加を必要とする等々の欠点があるといわれて

アルト等で均一固化して5000m程度の深海底に投棄する計画である。ドラム缶容器は簡便且つ比較的安価で、使用実績も高いが、高水圧下での耐久性、海水中でのドラム缶の腐食劣化に伴う放射性物質の浸出等問題がある。これは投棄量が少ない場合は問題ないが、投棄量が多くなり長年にわたって投棄すると海洋汚染の原因となり好ましくない。さらに、耐腐食性を改善する目的で、ステンレススチール製ドラム缶を使用するとしても、運搬あるいは水圧を考慮した肉厚をもたせる必要があり、きわめて高価となる。しかも長期的には徐々に腐食される傾向があり実用的でない。

また、セメントコンクリートと廃棄物の混練成形固化体は、混練時の進行空気や硬化時のブリージング作用等のために多数の空隙や不規則に連続した細孔を有した多孔体となる。ために、水の入出が容易に起こり放射性物質や重金属等が浸出し易くなる。特に廃棄物等に界面活性剤が混入していたり、水セメント比の高い配合では十分な振動締固めが不可能なため極めて多孔質な固化体と

いる。

従つて、セメント固化体、ドラム缶容器中へのセメントまたはアスファルト固化処理体は不完全であり、陸地処理方法としても海洋投棄用処理方法としても好ましくない。また、あらかじめ成形したコンクリート容器にメタクリル酸メチル等モノマーを含浸重合させたポリマー含浸コンクリート容器は、高強度で耐久性に富み放射性物質の浸出を防止できるより優れた容器である。然しながら、普通コンクリートと比較して耐衝撃性はあまり改善されず、耐火性は低下する。このため、輸送中における落下等の衝撃事故、地震等の災害や火災等に不安が残る、また海洋投棄用収容器とした場合、5000mの深海では直ちに破壊もしくは均圧に到り、放射性物質の浸出を招く危険性がある。従つて、この種コンクリート容器も陸地処理処分用としてしても海上投棄用処理処分用容器としても改善の余地がある。

所で、普通コンクリートをスチールファイバーで補強すると耐衝撃強度、タフネス、せん断強

度、疲労性などが著しく向上するが、海水、酸性水中などでのスチールファイバーの腐食劣化に問題がある。しかも、製造時の特性からファイバーの不均一やコンクリートの密実性に欠け製品のばらつきを生じるという欠点があるので放射性廃棄物用容器としては使用し難い。

従つて、上述した如く従来の放射性廃棄物および産業廃棄物処理処分用容器のもつ欠点を改良した新規な処理処分用容器が新界で強く望まれていた。

従つて、本発明の主目的は強度、耐衝撃性、耐薬品性、耐火性、耐食性、不透水性等に優れた放射性廃棄物および産業廃棄物の海上投棄用および陸地処理処分用収容容器を提供することである。

更に本発明の目的はあらかじめ成型したスチールファイバー補強コンクリート容器に重合性モノマー等含浸剤を含浸させた後コンクリート内で重合固化せしめて製造される放射性廃棄物の海上投棄用および陸地処理処分用収容容器を提供することである。

や耐酸性、耐食性および密実性を向上して放射性物質の浸出を防止すると同時に製品の均一化を計つたものである。

本発明の容器を製造するために使用可能な含浸剤はメタクリル酸メチル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル等の不飽和エステル類、ステレン、 α -メチルスチレン、アクリロニトリル等のラジカル重合性ビニルモノマーの一種あるいは二種以上の混合物であり、通常使用されているジビニルベンゼン、トリメテロールプロパントリメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタアクリレート等の架橋剤を添加使用しても良い。又、これらのモノマーに他のポリマーを添加混合してもよい。然しながら、本発明容器の用途の特殊性を考えた場合、ステレン、フェノール等ベンゼン環、フェノール環を有するホモポリマー、又はステレン-ブタジエン等コポリマーを使用することがより一層の効果を期待出来る。

本発明で使用する重合手段としては加熱重合法、放射線照射重合法いずれでもよく、加熱重合

本発明の他の目的および利点は以下逐次明きらかにされる。

本発明の放射性廃棄物および産業廃棄物海上投棄用および陸地処理処分用収容容器（以下、放射性および産業廃棄物処理処分用容器」と省略する）はあらかじめ容器状に成形したスチールファイバー補強コンクリートに重合性モノマーを含浸させ加熱重合法または放射線照射重合法によつてコンクリート内で重合固化させることによつて製造される。

スチールファイバー補強コンクリートにポリマーを含浸した複合材（いわゆるP.I.C.）の製造法に関してはすでに良く知られているところであるが、未だその特性を有効に利用した用途開発がなされていない。本発明はこのP.I.C.の持つすぐれた特性を放射性および産業廃棄物処理処分用容器として利用したものである。即ち、スチールファイバーで補強することによつてじん性の著しい改善を計つて、耐衝撃性や疲労性などを向上し、さらにポリマーを含浸することによつて耐海水性

法の場合、従来から使用されている重合開始剤、例えば、アゾビスイソブチロニトリル等有機窒素化合物、ベンゾイルパーオキサイド、 t -ブチルヒドロパーオキサイド等有機過酸化物等任意のものが選択出来る。

本発明の容器の最も一般的な製造方法は振動成形法や遠心成形法等によりプレキャストした容器と蓋をP.I.C.化し、適当な方法で接合するものである。また、高水圧力、衝撃性を考慮して隅角部にRを設けて応力の分散をはかつてよい。この他、口型蓋を使用して本体と接合しやすい様にしてもよい。又、特殊な場合には充てん廃棄物上にセメントコンクリートやレジンコンクリートを打ちこんで一体化してもよい。いずれにしても、本発明の容器がその構造自体よりもその製法およびその用途により特徴を有するということを考えるならば、その構造にはいくつもの変形および変更が考えられるということは当業者の常識であろう。

以下実施例を挙げて本発明をより具体的に説

明するがこれら実施例は本発明を何ら限定するものではない。

実施例 1.

スチールファイバーを体積当り2%混入するように配合したコンクリート(セメント550kg/m³、水187kg/m³、粗骨材639kg/m³、細骨材950kg/m³、スランプ1cm)を外径380mm、内径220mm、高さ570mm、底部肉厚130mmの中空円筒型容器に成形し、65℃-3時間蒸気養生して脱型した。この容器を150℃-20時間乾燥して脱型後、ポリステレンを5%溶解したメタクリル酸メチル(以下「MMA」と略す)モノマーを含浸し、C₀-60r線を水中で6Mrad.(メガラド)照射して重合硬化させた。外径380mm、肉厚130mmの蓋部も同様に処理してポリマー含浸コンクリート化した。この容器本体と蓋部をエポキシ樹脂で接着し、3日後に常温で500kg/cm²の外水圧力で10分間保持して耐圧強度テストを実施した。

この結果、スチールファイバー補強ポリマー

この結果、破壊や注水もなく健全であつた。

参考例 - 1

実施例1、2および3と同一寸法のブレン(スチールファイバー無添加)コンクリート容器と蓋をエポキシ樹脂で接着して、実施例1および2と同様の条件で耐圧強度テストをした。その結果、500kg/cm²への昇圧途中、423kg/cm²で胴中央部より内側に破壊した。

参考例 - 2

実施例1、2および3と同様の方法で製造したスチールファイバー補強コンクリート容器と蓋をエポキシ樹脂で接着後、実施例1および2と同様の条件で耐圧強度テストをした。この結果、500kg/cm²への昇圧途中100kg/cm²付近で水が容器内へ浸水した。直ちに降圧して容器を調べたところ底部にアワのでている部分が認められ、ピンホールのあることが観察された。

実施例 4.

実施例1と同じ方法で製造した容器内に比重2.0の内容物を固化処理したと仮定して算出した

含浸コンクリート容器は健全であつた。この時の最大応力は胴中央部の円周方向に計測され、内側に約0.33mm変位したに過ぎなかつた。

実施例 2.

実施例1と同一方法で作製したスチールファイバー補強コンクリート容器と蓋に、重合開始剤アゾビスイソブチロニトリルを1%添加溶解したMMAを含浸後80℃の温水中で1時間重合硬化させた。この容器と蓋をエポキシ樹脂で接着し、3日後に常温、500kg/cm²の外水圧力で10分間保持して耐圧強度テストをした。

この結果、500kg/cm²の水圧に対して健全であつた。最大応力は胴中央部の円周方向に計測したが、内側に約0.34mm変位した。

実施例 3.

実施例1と同じ方法で作製したスチール・ファイバー補強ポリマー含浸コンクリート容器を深海相当条件(500kg/cm²、水温2℃、流水1~2cm/sec.)で110時間保持して、耐圧強度をテストした。

海底岩盤への衝突速度に相当する空気中での落下高さ60cmより、基礎の強固な厚さ25cmのコンクリート板上に落下させ容器の耐落下衝撃強度をテストした。この結果全く異状はなかつた。

参考例 - 3

実施例1と同一寸法のブレンコンクリート容器を利用して実施例4と同一条件で落下衝撃テストをした。この結果、容器の外側より内部まで貫通しているヘアラックを生じた。

参考例 - 4

参考例-3と同一の容器にポリステレンを5%添加溶解したMMAモノマーを含浸させ、r線により水中で8時間照射して重合硬化させた。この容器に対し実施例4と同一の条件でテストを実施した。その結果、ヘアラックが発生した。しかし参考例-3と比較して多少発生量が少なかつた。

実施例 5.

実施例1と同一の方法でスチールファイバー補強ポリマー含浸コンクリート容器を製造した。この容器に対し外圧試験装置により破壊強度を測

定した。この結果、ポリマー含浸率 4.3 %、曲げ引張強度 216.8 kg/cm^2 を得た。

参考例 - 5.

実施例 1 と同一条件で製造したスチールファイバー補強ポリマー未含浸コンクリートの中空円筒容器の破壊強度を外圧試験装置によりテストした。この結果、曲げ引張強度は 125.8 kg/cm^2 であった。

参考例 - 6.

普通コンクリート（セメント 500 kg/cm^3 、水 200 kg/m^3 、粗骨材 830 kg/m^3 、細骨材 800 kg/m^3 、スランブ 9 cm ）を実施例 1 と同じ条件で成形、養生し、外圧試験装置により圧壊強度を測定した。この結果、曲げ引張強度 58.4 kg/cm^2 を測定した。

参考例 - 7.

参考例 - 6 の供試体にポリステレン 5 % を溶解した MMA モノマーを含浸し、Co-60 より γ -線を水中で 8 時間照射して重合硬化させた。この供試体の圧壊強度を外圧試験装置により測定

参考例 - 9

参考例 - 6 の普通コンクリート配合により成形養生した。この容器と蓋部に MMA を含浸し、 γ -線により 8 時間照射して重合硬化させた。この容器と蓋部をエポキシ樹脂で接着し、4ヶ所ボルト締めして一体化した容器について実施例 6 と同様に落下テストをした。この結果、0.6 m から落下した場合にも多少ヘアクラックが発生した。1.2 m から落下した場合には多数のヘアクラックが発生した。

実施例 6 と参考例 - 8 および 9 を比較すると耐落下衝撃性に関してスチールファイバー補強ポリマー含浸コンクリート容器の優れていることがわかる。

実施例 7.

実施例 1 と同一条件で製造したスチールファイバー補強ポリマー含浸コンクリート容器と蓋部をエポキシ樹脂で接着し、さらに 4 本のボルトで締付けて密封容器を製造した。この容器の耐火テストを第 1 図に示す要領で、50 本の灯油を約 30

した。この結果、ポリマー含浸率 5.8 %、曲げ引張強度 155.4 kg/cm^2 を得た。

実施例 6.

実施例 1 と同一条件で製造したスチールファイバー補強ポリマー含浸コンクリートで容器本体と蓋部をボルトで締め付けた。1 週間後厚さ 2.5 cm のコンクリート板上に水平落下して耐落下衝撃性をテストした。この結果、0.6 m から落下した場合には全く異状なかった。1.2 m から落下した場合には、多少底部より傾斜して落下し、蓋部と胴接着部のエポキシ樹脂にわずかにヘアクラックが発生したが、本体は健全であった。

参考例 - 8.

実施例 1 と同一配合のコンクリートを実施例 6 と同一形状に成形・養生して脱型した。この容器と蓋部をエポキシ樹脂で接着し、さらに 4ヶ所ボルト締め後、実施例 3 と同様に耐落下衝撃性をテストした。この結果、0.6 m から落下した場合には全く異状はなかったが、1.2 m から落下した場合には多少ヘアクラックが発生した。

分燃焼し、燃焼後直ちに消火用ホースにより放水して急冷した。この結果、容器接着部分のエポキシ樹脂や容器表面から、ポリマーの燃焼する様子が観察された。しかし、燃焼中著しいクラックの発生や崩壊等はなく消火用ホースによる放水後も著しい変化はなかった。しかも、急冷後蓋部に選込んだ袋ナットを利用して、リフトにより吊り上げる移動作業も可能であった。

参考例 - 10.

参考例 - 9 と同様にして製造したスチールファイバーを補強していない従来のポリマー含浸コンクリート製造を実施例 7 と同様にして耐火テストをした。この結果、多数のクラックが発生し、クラック巾のかなり広いものも認められた。この供試体を金づちによりたたくと補強鉄筋より外側の部分はくずれ落ち、鉄筋によつて原型をたもっていることが判明した。

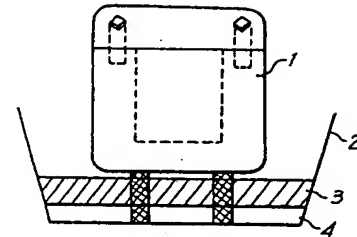
以上の各実施例および参考例より本発明のスチールファイバー補強ポリマー含浸コンクリート製容器は、放射性廃棄物および産業廃棄物の海上

投棄および陸地保管および処分用容器として極めて優れていることが立証された。

4. [図面の簡単な説明]

図は本発明の容器の耐火テストの概略を示したものである。図中1は容器、2は鉄製容器、3は灯油および4は水である。

図面の添付内容に変更なし



特許出願人 日本原子力研究所 (外1名)
代理人 弁理士 湯 浅 恭 三

手 続 補 正 書

昭和52年7月 適 日

特許庁長官 熊 谷 善 二 殿

1. 事件の表示

昭和52年特許願第 63093号

2. 発明の名称

放射性廃棄物および産業廃棄物の
処理・処分用容器

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所

名称 日本原子力研究所 (外1名)

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号

新大手町ビル 206号室

氏 名 (2770) 弁理士 湯 浅 恭 三

5. 補正の対象

タイプした明細書

6. 補正の内容

別紙の通り (尚、内容には変更なし)



手 続 補 正 書 (方式)

昭和52年7月 適 日

特許庁長官 熊 谷 善 二 殿

1. 事件の表示

昭和52年 特 願 第 63093号

2. 発明の名称

放射性廃棄物および産業廃棄物の処理・
処分用容器

3. 補正をする者

事件との関係 出 願 人

住 所

名称 日本原子力研究所 (外1名)

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号

新大手町ビル 206号室

氏 名 (2770) 弁理士 湯 浅 恭 三

5. 補正命令の日付 昭和52年 7月 20日 (発送日)

6. 補正の対象

- (1) 委任状
- (2) タイプした明細書
- (3) 適正な図面

7. 補正の内容

別紙の通り (1)の内容に変更なし。但し (1) (2) は
昭和52年7月19日付手続補正書にて提出済です。



手 続 補 正 書

昭和52年12月7日

特許庁長官 熊谷 豊 二 殿

1. 事件の表示

昭和52年特許願第 63093 号

2. 発明の名称

放射性廃棄物および産業廃棄物の処理・処分用
容器

3. 補正をする者

事件との関係 出 願 人

住 所

名 称 (409) 日本原子力研究所

住 所

名 称 秩父セメント株式会社

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
新大手町ビル 206号室

氏 名 (2770) 弁理士 湯 浅 恭 三

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書を訂正する。

頁	行	訂正前	訂正後
2	末	海洋投棄投	海洋投棄等
3	下から 4~3	ステンレス・スチ ール	軟鋼
6	13	収容器	収納容器
6	16	この種	この種の
6	17	海上	海洋
7	1	疲労性性等	疲労性状等
7	13	海上	海洋
7	14	収容容器	収納容器
7	18	海上	海洋
7	19	収容容器	収納容器
8	3	海上	海洋
8	4	収容容器	収納容器
17	4	r-線	Co-60のr線
18	末	海上	海洋

以 上

This Page Blank (uspto)